

## Naturwissenschaftsdidaktik und Lehrerbildung

### Chancen und Risiken aktueller Entwicklungen

Horst Schecker\*, Bernd Ralle<sup>+</sup>

\*Universität Bremen, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Abt. Physikdidaktik, Otto-Hahn-Allee, 28334 Bremen <sup>+</sup>Technische Universität Dortmund, Didaktik der Chemie, Otto-Hahn-Straße 6, 44227 Dortmund  
(Eingegangen: 15.05.2009, Angenommen: 08.06.2009)

#### Kurzfassung

2008 hat die Kultusministerkonferenz ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaft und Fachdidaktik in der Lehrerbildung festgelegt. Von der Gesellschaft für Fachdidaktik wurde ein "Kerncurriculum Fachdidaktik" entwickelt. Die Deutsche Physikalische Gesellschaft hat "Thesen für ein modernes Lehramtsstudium im Fach Physik" vorgelegt. Die Veröffentlichungen fallen in eine Zeit, die durch Umstrukturierungen an den Universitäten im Zuge der Einführung von Bachelor-Master-Studiengängen geprägt ist. Hier stehen sich die Ziele der Polyvalenz des Bachelorstudiums — also der Verwertbarkeit für unterschiedliche Berufsfelder — und der Professionsorientierung — also einer Ausrichtung auf das Berufsfeld Schule — gegenüber. Die Fachdidaktik muss als Berufswissenschaft für das fachbezogene Lehren und Lernen Position beziehen. Und sie findet auf der bildungspolitischen Ebene zunehmend Gehör. Der Beitrag gibt einen Überblick über die konzeptionellen Vorschläge für eine Reform der Lehrerausbildung und analysiert kritisch, wie das Potenzial an den Universitäten genutzt wird. Im Fazit werden bei der Strukturreform (Einführung von Bachelor-Master-Studiengängen) eher die Probleme gesehen, während bei der curricularen Reform auf Chancen verwiesen werden, wie sie in den letzten 20 Jahren kaum bestanden haben.<sup>1</sup>

#### 1. Bologna Prozess

Im Jahr 1999 beschlossen 29 europäische Staaten, darunter Deutschland, die Schaffung eines einheitlichen Rahmens für ein europäisches Hochschulwesen bis zum Jahr 2010. Wichtige Eckpunkte des so genannten ‚Bologna-Prozesses‘ sind:

- a) ein zweistufiges System von Hochschulabschlüssen,
- b) Transparenz der Studienziele und -inhalte, ausformuliert in einem Zusatzdokument zum Abschlusszeugnis (Diploma-Supplement) zur besseren Vergleichbarkeit der Studienabschlüsse,
- c) Modularisierung des Studiums: Verbindung mehrerer Lehrveranstaltungen zu inhaltlich geschlossenen Lehreinheiten,
- d) Anwendung eines Leistungspunktsystems (European Credit Transfer System, ECTS), das den Studienaufwand in den Modulen abbildet und so u.a. die tatsächliche Studierbarkeit der Studiengänge sicherstellen soll.

Die Einführung eines Systems vergleichbarer Abschlüsse im tertiären Bildungssystem führt in Deutschland zur Einführung von Bachelor- (un-

dergraduate) und Master-Abschlüssen (graduate). Nach jedem Qualifikationsabschnitt sind im Diploma Supplement arbeitsmarktrelevante Qualifikationen zu dokumentieren. Die Leistungsfeststellung hat studienbegleitend (Modulprüfungen) auf der Basis eines gemeinsamen Leistungspunktesystems und zuvor klar festgelegter Kompetenzziele zu erfolgen. Dadurch sollen die Mobilität gefördert und der Zugang zu internationalen Studienangeboten eröffnet werden. In einem solchen System sollte es dann vergleichsweise einfach sein, Auslandsaufenthalte von Wissenschaftlern, Lehrern und Verwaltungspersonal zu realisieren.

Das Argument der Internationalisierung des Lehramtsstudiums stößt allerdings schnell an seine Grenzen. Die europäischen Studienmodelle sind höchst unterschiedlich (vgl. [2]): In der Schweiz durchlaufen spätere Gymnasiallehrer zunächst ein reines Ein-Fach-Studium. Ein Professionsbezug ist noch nicht gegeben. Das Lehrdiplom für Maturitätsschulen (mit Erst- und Zweitfach oder auch nur für ein Fach) erwirbt man durch ein Aufbaustudium mit Fachdidaktik, Erziehungswissenschaften und Schulpraktika (60 Kreditpunkte). Auch Frankreich sieht eine Folge

<sup>1</sup> Der Beitrag beruht auf Plenarvorträgen von Horst Schecker auf der Frühjahrstagung des Fachverbands Didaktik der Physik der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 2009 in Bochum und von Bernd Ralle auf der Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik 2008 in Schwäbisch Gmünd. Teile des Textes wurden veröffentlicht in [1].

aus Fachstudium und einem universitären professionsbezogenem Aufbaustudium vor. Gymnasiallehrer unterrichten nur ein Fach. Ähnlich ist die Lage in England. Hier kann die Ausbildung zum „qualified teacher“ auch in akkreditierten Institutionen außerhalb von Hochschulen erfolgen. In Finnland gibt es eine einphasige universitäre Lehrerausbildung mit Professionsbezug von Beginn an. In Schweden werden Lehrer an eigens eingerichteten Hochschulen ausgebildet. Die fachwissenschaftlichen Ausbildungsanteile sind deutlich fachdidaktisch akzentuiert.

Vergleichende Studien zur Wirksamkeit der unterschiedlichen Qualifizierungsmodelle liegen nicht vor. In Deutschland wurde mit den Coactiv-Studien [25] zur Kompetenz von Mathematiklehrkräften und -referendaren damit begonnen, die Professionalisierung von Lehrpersonen empirisch zu erforschen. Möglicherweise ergeben sich aus solchen Untersuchungen, in denen Berufsbiografien und fachliche sowie fachdidaktische Kompetenzen erfasst werden, mittelfristig forschungsbasierte Hinweise für die Gestaltung des Lehramtsstudiums.

Es besteht in den meisten Bundesländern Konsens darüber, auch die Lehrerbildung in den Bologna-Prozess einzubeziehen. Die Bundesländer haben sich verpflichtet, ab dem Wintersemester 2007/2008 in den Studiengängen, die zu einem Diplomgrad, einem Magistergrad oder einem sonstigen Grad führen, keine Studienanfänger mehr aufzunehmen und nur noch für Bachelor- und Masterstudiengänge einzuschreiben. Es ist bekannt, dass es bezüglich dieser Reform in Deutschland große Widerstände gab und immer noch gibt. Inzwischen haben die deutschen Physik- und Chemie-Fachbereiche das ehemalige Diplomstudium jedoch fast durchgehend auf ein Bachelor-Master-Modell umgestellt [3]. In den Studiengängen, die zum Lehramtsabschluss führen, ist die Lage heterogener (s.u.). Die Konferenz der Fachbereiche Physik hatte 2004 detaillierte Empfehlungen für die Ausgestaltung konsekutiver Studiengänge diskutiert und 2005 verabschiedet [4]. In den Ingenieurwissenschaften war und ist die Skepsis gegenüber der Abschaffung der Diplomstudiengänge größer (s. z.B. [5]). Aber auch hier ist unter den Maßgaben der Hochschulgesetze der Bundesländer das Diplomstudium ein Auslaufmodell.

Schon vor der Bologna-Erklärung gab es in einigen Denkschriften in Deutschland Hinweise auf kommende Entwicklungen. Als Beispiel sei die Entschließung der Hochschulrektorenkonferenz vom 2. November 1998 [6] erwähnt. In ihr tauchen bereits wesentliche Elemente auf, die wir heute in der Umsetzung verfolgen können, z. B. die Modularisierung und studienbegleitende Prüfungen. Beides sind jedoch Elemente, die sich auch ohne Einführung gestufter Studiengänge umsetzen lassen. Beispielsweise wurden die Lehramtsstudiengänge der Universität Duisburg-Essen unter Beibehaltung des Staatsexamensstudiengangs modularisiert. An der Universität

Bremen gab es bereits in den 1970er Jahren abgeschichtete studienbegleitende Prüfungen als Element der Studienreform. Sie wurden später wieder zugunsten summarischer Abschlussprüfungen zurückgedrängt.

Weitgehend unstrittig waren und sind die Modularisierung des Studiums und die damit verbundene Kompetenzorientierung in der Lehrerbildung. Strukturell wesentlich größere Einschnitte ergeben sich aus der Umstellung auf gestufte Studiengänge. Grundlage dafür sind die generellen Strukturvorgaben der Kultusministerkonferenz für akkreditierungsfähige Studiengänge aus dem Jahr 2003 und die „Quedlinburger Beschlüsse“ der Kultusministerkonferenz [7].

## 2. Lehramtsstudiengänge im Bologna-Modell

Auf der Grundlage der Novellierung des Hochschulrahmengesetzes von 1999 wurden zunehmend auch in der Lehrerbildung gestufte Studiengänge eingeführt. In den ländergemeinsamen Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen legte die KMK [8] fest, dass der Bachelorabschluss in einem gestuften System den Regelabschluss eines Hochschulstudiums darstellt. Er müsse ein gegenüber dem Diplom- oder Magisterabschluss eigenständiges berufsqualifizierendes Profil aufweisen ([8], 2f.). Gleichzeitig behielt sich die KMK im Bereich der staatlich geregelten Studiengänge, also insbesondere im Lehramt, besondere Regelungen vor. Die Kultusministerien sahen sich vor der Aufgabe, die Lehrerbildung in das übergeordnete Bologna-Modell zu integrieren, ohne den staatlichen Regelungsanspruch aufzugeben. Damit sind folgende Fragen verbunden:

- a) Berechtigt ein Bachelorabschluss zum Übergang in den Vorbereitungsdienst?
- b) Ersetzt der Masterabschluss das Staatsexamen?
- c) Muss die universitäre Ausbildung von Grund-, Haupt- und Realschullehrern auf 10 Semester (Bologna-Vorgabe für einen Masterabschluss) ausgeweitet werden?
- d) Soll die Bachelorphase auf einen Lehramtsabschluss ausgerichtet sein (Professionsorientierung) oder soll der Bachelorabschluss im Wesentlichen ein Fachstudium umfassen, das auch einen Zugang zu rein fachlich ausgerichteten Masterprogrammen eröffnet (Polyvalenz)?

Die Integration der Lehramtsausbildung in das konsekutive Studienmodell ist nach wie vor eine nicht oder nur unzureichend gelöste Aufgabe. Was sich in diesen Jahren in Deutschland an Modellen und Umsetzungsvorschlägen ergeben hat, ist kaum zu überblicken. Der Kulturföderalismus hat zu einem Flickenteppich unterschiedlicher Regelungen geführt. Die Mehrheit der Länder hat Bachelor-Master-Studiengänge für die Lehramter bereits verbindlich eingerichtet, andere haben sich entschieden, Modellversuche zu den neuen Studienstrukturen durchzu-

führen. Wieder andere halten am durchgehenden Staatsexamensmodell fest.

Die Umsetzungen sind höchst unterschiedlich. In den Ländern mit konsekutiven Studiengängen findet man Hauptfach-Nebenfach-Modelle ebenso wie Studiengänge, in denen zwei gleichberechtigte Fächer studiert werden. Selbst im selben Bundesland wird von verschiedenen Universitäten unterschiedlich verfahren (z. B. Oldenburg: gleiche Fächer; Braunschweig: Haupt-/Nebenfach). Während Bremen auf eine Staatsexamensprüfung zusätzlich zum Master of Education Abschluss als Voraussetzung für das Referendariat verzichtet, hält Niedersachsen am Ende des Masterstudiums daran fest. Bayern behält das Staatsexamensstudium bei. Auf Antrag kann bei einem Physik-Mathematik-Staatsexamen zusätzlich ein Bachelor of Science Diplom bescheinigt werden. In einigen Ländern erwerben GHR-Studierende bereits mit einem zweisemestrigen Masterstudiengang den Abschluss „Master of Education“. Um gestufte GHR-Studiengänge, die bisher unterhalb der Grenze von 300 Leistungspunkten Gesamtstudienvolumen liegen, auf 10 Semester (= 300 LP) aufzustocken, lässt es die KMK zu, Teile des Vorbereitungsdienstes für den Masterabschluss anzurechnen [9].

Einen Eindruck von der Vielfalt der Debatte vermittelt die Dokumentation eines Kongresses der Hochschulrektorenkonferenz und des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft mit dem Titel „Von Bologna nach Quedlinburg – Die Reform des Lehramtsstudiums in Deutschland“, der am 23./24. Januar 2006 in der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften stattfand [10].

### 3. Professionsorientierung versus Polyvalenz

In seinen „Empfehlungen zur künftigen Struktur der Lehrerbildung“ sprach sich der Wissenschaftsrat ([11], 48f.) dafür aus, das Bachelor-Studium nicht auf die vorgezogenen Anforderungen des Gymnasial- und Realschullehramtes im Sinne eines spezifischen „Lehrer-Bachelors“ auszurichten, sondern durch einen professionsunabhängigen Fachbezug polyvalente Anschlüsse in nachfolgenden Qualifizierungsphasen zu ermöglichen. Belange der Profession sollten auf die Masterphase konzentriert werden. Dies ermögliche auch eine flexible Reaktion auf Schwankungen des Lehrerarbeitsmarktes.

In der ersten Phase der Reform folgten viele Universitäten in der Gymnasiallehrausbildung diesem Modell der Stufung der Qualifikation mit einer im Bachelorstudium angelegten breiten fachwissenschaftlichen Ausbildung, der im Master dann schulformbezogen die bildungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Anteile folgen. Einem solchen Polyvalenz-Konzept standen von Beginn an Bundesländer gegenüber, die deutliche professionsorientierende Studienelemente bereits im Bachelorstudium vorsahen. Die KMK hat mit einigen Beschlüssen auf

die heterogene Entwicklung reagiert und im Jahre 2005 in Quedlinburg Eckpunkte für die gegenseitige Anerkennung von Ba-Ma-Abschlüssen verabschiedet [7]. Danach müssen u. a. die folgenden Bedingungen eingehalten werden:

- Integratives Studium von mindestens zwei Fachwissenschaften und von Bildungswissenschaften in der Bachelorphase sowie in der Masterphase
- Schulpraktische Studien bereits während des Bachelor-Studiums
- Differenzierung des Studiums und der Abschlüsse nach Lehrämtern

Mit den Quedlinburger Beschlüssen wurde der Professionsorientierung Vorrang gegeben. Über das Für und Wider der beiden Ausrichtungen des Bachelorstudiums lässt sich trefflich debattieren. Wichtige Argumente lauten:

#### *Pro Polyvalenz*

- a) Ein berufsqualifizierender Abschluss nach drei Jahren biete eine gute Gelegenheit für Studierende, die eigene berufliche Laufbahn noch einmal zu überdenken und sich ggf. auf die Bedarfe des Arbeitsmarktes einzustellen.
- b) Die starke Verzahnung der verschiedenen Anteile der Lehrerbildung (Fach, Fachdidaktik, Berufswissenschaften) bedeute für viele Studierende eine zu große Belastung. Sie könnten sich nicht hinreichend auf die jeweiligen Schwerpunkte konzentrieren. Insofern sei von der Reform hin zu konsekutiven Strukturen eine Studienvereinfachung zu erwarten.
- c) In grundständigen Studiengängen haben Studierende kaum Gelegenheit, sich auf den angestrebten Lehrerberuf einzustellen. Nach 12 bis 13 Jahren Schule folge das Lehramtsstudium und das Referendariat und schließlich wieder Schule. Ein konsekutiv angelegter Studiengang bricht in gewisser Weise damit und zwingt die Studierenden, sich zunächst einmal bevorzugt mit den fachwissenschaftlichen Anteilen ihres Studiums zu beschäftigen.

#### *Pro Professionsorientierung*

- d) Frühzeitige reflektierte Erfahrungen mit der Schulpraxis aus der Lehrerperspektive ermöglichen eine kritische Überprüfung des Berufswunsches bzw. der Berufseignung. Um Umorientierungen in den Nicht-Lehramtsbereich zu fördern, die bei einer größeren Gruppe von Lehramtsstudierenden dringend anzuraten seien (fehlende Eignung), brauche man eher mehr Professionsorientierung als weniger.
- e) Eine Studien-Identität („Heimat“) erlangen Lehramtsstudierende allenfalls, wenn sie in ihrem Selbstkonzept die Wahrnehmung ihrer Kompetenzen für den Lehramtsberuf stärken. Gegenüber den Ein-Fach-Studierenden (Vollfach, Monofach) bleiben sie auch beim Polyvalenz-

Konzept aus der Wahrnehmung der Fach-Dozenten nachrangig [24].

- f) Die Lehramtsstudierenden benötigten in der Bachelorphase ein inhaltlich passendes Fachstudium, das sich an ihrer Berufsperspektive als Vermittler orientiert und nicht an der von späteren Berufsphysikern als Physik- oder Chemie-Praktizierende.

Vorliegende Evaluationsdaten zeigen, dass Zwei-Fach-Bachelor-Studierende in ihrer ganz überwiegenden Zahl sich bereits am Studienbeginn für das Studienziel Lehramt entschieden haben. Zum Beleg seien hier Daten zur Stabilität der Entscheidung für das Studienziel Lehramt aus Nordrhein-Westfalen und Bremen angeführt:

- Bochum (Polyvalenz-Konzeption): 84% der Studierenden im fünften Studiensemester gaben an, dass sie ihr Studienziel Lehramt bereits seit dem ersten Semester verfolgen ([12], 61),
- Bremen (Professionsorientierung): Über 90% der Studierenden sind sich am Ende des ersten Semesters nach dem schulischen Orientierungspraktikum, das u.a. einer Überprüfung des Studien- und Berufswunsches dienen soll, sicher, dass sie Lehrer oder Lehrerin werden wollen ([13], vgl. Tab. 1).

Wechsel im Studienprofil finden eher zwischen den Lehrämtern statt (Gy/GHR) als zwischen Lehramt und nicht-schulischen Berufsfeldern. Ein starker Polyvalenzanspruch würde die Entscheidung für das eigentliche Studienziel künstlich hinauszögern.

„Wollen Sie einen lehramtsorientierten BA-Abschluss erwerben?“

		Anfang 2. Semester			
		ja	nein	unsicher	Gesamt
Mitte 1. Sem.	ja	309	0	12	321
	nein	1	0	0	1
	unsicher	11	1	11	23
	Gesamt	321	1	23	345

**Tab. 1:** Befragung von Bremer Zwei-Fach-Bachelor-Studierenden, vor und nach dem 6-wöchigen schulischen Orientierungspraktikum (N = 345; Wintersemester 2008; [13]).

#### 4. Stärkung der Fachdidaktik

In keiner Denkschrift und in keinem offiziellen Papier zur Zukunft der Lehrerbildung wird versäumt zu betonen, dass die Fachdidaktik unverzichtbar sei und weiter gestärkt werden müsse. Die in den verschiedenen Zusammenhängen formulierten Anforderungen an die Fachdidaktiken im Rahmen der Lehrerbildungsreform kann man unter folgenden Stichworten zusammenfassen:

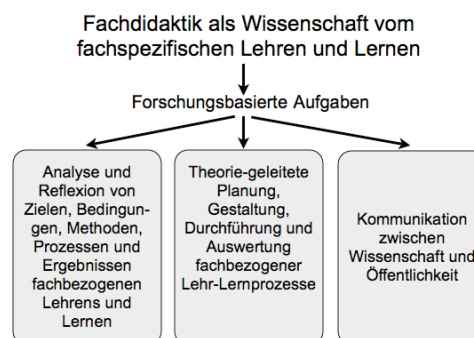
- Erstellung von Kerncurricula, wenn möglich, von Fachdidaktik moderiert,
- Ansteuerung von Vermittlungskompetenz für alle Bachelor-Absolventen,
- Verstärkung des Forschungsbezugs im Master,

- Verbesserung der Praxisbezüge/-anteile,
- Kooperation mit 2. Phase,
- Beteiligung an systematischer Evaluation.

Darüber hinaus wird von der Fachdidaktik die deutliche Verstärkung ihrer wissenschaftlich-empirischen Basis erwartet. Das soll an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt werden, da diese Forderung unabhängig von Strukturreformen Bestand hat.

Der Wissenschaftsrat kritisiert einerseits die Fachdidaktik heftig ([11], 27; ungeklärtes Selbstverständnis als wissenschaftliche Disziplin; spärlicher Bestand an empirischer Forschung; fehlende Nachwuchsförderung), spricht sich aber gleichzeitig für eine deutliche Profilierung aus ([11], 41f.): „Sie (die Fachdidaktik, d. Verf.) muss zudem ihrer Aufgabe als Integrationswissenschaft gerecht werden (...). Die Fachdidaktik muss in der Lehrerbildung den Referenzrahmen bieten, in dem fachlich-disziplinäre und pädagogische Aspekte berufsfeldbezogen vereint werden können.“

Ein Verständnis von Fachdidaktik als „Integrationswissenschaft“, die lediglich das zusammenfügt, was andere Disziplinen isoliert bereitstellen, kann aus fachdidaktischer Sicht nicht befriedigen, zumal sich die Bezugswissenschaften damit der Aufgaben entledigen, auch selbst die Professionsrelevanz bestimmter fachlicher oder erziehungswissenschaftlicher Erkenntnisse zu reflektieren. Physik- und Chemiedidaktik bearbeiten vielmehr mit den fachbezogenen Lehr-Lernprozessen ein eigenes originäres Forschungsfeld, das sie in den letzten 20 Jahren zunehmen empirisch erschließen.



**Abb. 1:** Forschungsaufgaben der Fachdidaktik an wissenschaftlichen Hochschulen.

Positiv zu werten ist im Papier des Wissenschaftsrates [11] die Sicht der Fachdidaktik als „Referenzrahmen“ oder anders formuliert als Berufswissenschaft der Physik- und Chemielehrkräfte. Dieser Aufgabe haben sich die Naturwissenschaftsdidaktiken gestellt und — unterstützt durch die Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD) — konzeptionell umgesetzt. Wichtige Teile der Lehrerbildungsreform konnten fachdidaktisch geprägt werden.

## 5. Kerncurricula und Standards

Im Jahre 2004 veröffentlichte die KMK Standards für die Bildungswissenschaften [14]. Dort heißt es u.a.: „(Die Bildungswissenschaften) umfassen die wissenschaftlichen Disziplinen, die sich mit Bildungs- und Erziehungsprozessen, mit Bildungssystemen sowie mit deren Rahmenbedingungen auseinandersetzen. Die Formulierung von Kompetenzen und Standards für die Bildungswissenschaften berücksichtigt, dass sich Erziehung und Unterricht an fachlichen Inhalten vollziehen.“

Mit gutem Willen hätte man in einer solchen Formulierung die Fachdidaktik hinreichend berücksichtigt sehen können. Eine genauere Analyse der Standards zeigt jedoch, dass die fachdidaktischen Erfordernisse nicht hinreichend zur Geltung kommen. So ist die Gleichrangigkeit zwischen den verschiedenen Bereichen nicht durchgehalten und der Fach- und Sachbezug nicht expliziert. In die Entwicklung der Standards für die Bildungswissenschaften war kein Vertreter der Fachdidaktik einbezogen.

Gleichzeitig findet man in den Standards für die Bildungswissenschaften ([14], 7ff.) bei den Kompetenzbeschreibungen folgende Aussagen:

Die Absolventen ...

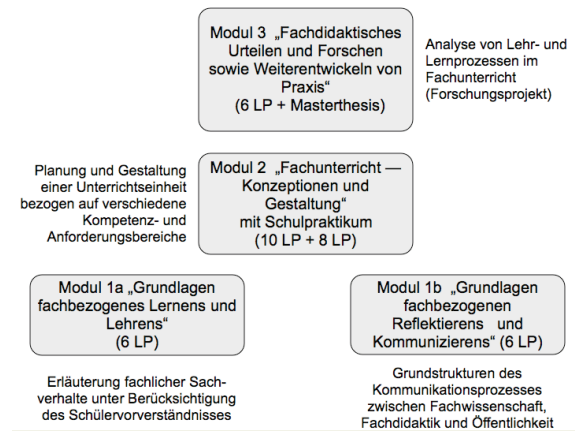
- „kennen allgemeine und fachbezogene Didaktiken und wissen, was bei der Planung von Unterrichtseinheiten beachtet werden muss.“
- „verknüpfen fachwissenschaftliche und fachdidaktische Argumente und planen und gestalten Unterricht.“
- „konzipieren Aufgabenstellungen kriteriengerecht und formulieren sie adressatengerecht.“

Damit erscheinen zentrale Elemente des fachdidaktischen Studiums in einem Papier, in dem das Wort „Fachdidaktik“ praktisch nicht vorkommt. Die Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD) hat das zum Anlass genommen, auf der Basis einer Reihe von vorangegangenen Stellungnahmen ein Kerncurriculum und auch Standards für die Fachdidaktik zu entwickeln [15]. Grundlage der Arbeit in der GFD war ein Verständnis der Fachdidaktik als Wissenschaft vom fachspezifischen Lehren und Lernen innerhalb und außerhalb von Schule. Die GFD hat aus den damit verbundenen Forschungsaufgaben (vgl. Abb. 1) ein Kerncurriculum und zugeordnete Standards entwickelt. Diese Dokumente liegen seit 2004 vor und sind an alle Mitgliedsverbände sowie Ministerien verschickt worden. In der Empfehlung der Hochschulrektorenkonferenz zur Lehrerbildung vom 21.02.2006 wird dann auch explizit darauf verwiesen [16].

Das Kerncurriculum Fachdidaktik [15] sieht drei Module für die universitäre Ausbildung vor:

- Modul 1a „Grundlagen fachbezogenes Lernens und Lehrens“ (6 LP)
- Modul 1b „Grundlagen fachbezogenen Reflektierens und Kommunizierens“ (6 LP)

- Modul 2 „Fachunterricht - Konzeptionen und Gestaltung“ (ca. 10 LP + 8 LP f. Praktikum)
- Modul 3 „Fachdidaktisches Urteilen und Forschen sowie Weiterentwickeln von Praxis“ (6 LP + Masterthesis)



**Abb. 2:** Übersicht über das Kerncurriculum Fachdidaktik (GFD, 2004)

Die Module 1a und 1b sind für alternative Studienstrukturen gedacht: Das Modul 1a ist bevorzugt bei grundständig angelegter Professionalisierung einzusetzen. Es thematisiert den eigenen fachlichen Lernprozess der Studierenden und zielt dabei insbesondere auf die Möglichkeiten zur Unterstützung fachlichen Lernens bei Wahrnehmung der damit verbundenen Schwierigkeiten. Die zugrunde liegende Idee ist, dass eine Auseinandersetzung mit den eigenen Verständnisproblemen zugleich das Verstehen von Schwierigkeiten der fachlichen Konzeptentwicklung bei den Schülerinnen und Schülern fördert.

Das Modul 1b kommt dann zum Einsatz, wenn der Professionalisierungsprozess konsekutiv angelegt ist, das Bachelorstudium also noch keine professionsbezogene Physik- oder Chemiedidaktik vorsieht. Das Modul knüpft an bereits vorhandene fachliche Basiskenntnisse an und richtet sich an alle Studierenden eines Faches im Bachelorstudium (General Studies).

Modul 2 bereitet auf eigene Praxiserfahrungen der Studierenden als Lehrperson vor. Diese gehen über Unterrichtsminiaturen oder Unterrichtssimulationen hinaus, die ihren Ort bereits früher im Studienverlauf haben. Im Fokus stehen daher Fähigkeiten zur reflektierten und kompetenten Bewältigung konkreter unterrichtspraktischer Aufgaben. Das Modul knüpft an bereits vorhandene fachliche Kenntnisse sowie an Erfahrungen und Analysen fachbezogener Lehr-Lernprozesse an (Modul 1a). Es sollte zeitlich vor den schulpraktischen Studien im Fachunterricht, die in der Regel fachdidaktisch begleitet werden, liegen.

Modul 3 vertieft die fachdidaktische Ausbildung unter einer noch stärkeren Berücksichtigung der Themen, Fragen und Methoden von Evaluation und fachdidaktischer Forschung. Es bereitet damit auf



eine Staatsexamensarbeit oder Masterarbeit mit fachdidaktischem Schwerpunkt vor. Voraussetzung sollte der erfolgreiche Abschluss des Moduls 2 sein. Das vorliegende Modul baut zudem auf erziehungswissenschaftlichen, psychologischen und sozialwissenschaftlichen Grundlagenkenntnissen auf, die im vorherigen Studienverlauf vermittelt worden sind. Dazu zählen u. a. Grundlagen der empirischen Bildungsforschung (Fragestellungen und Methoden), Grundlagen der Wissenschafts- und der Erkenntnistheorie, Leistungsmessung und -beurteilung, Evaluation von Curricula und Programmen, Selbst- und Fremdevaluation. Insgesamt umfasst das Kerncurriculum 22 Leistungspunkte, hinzu kommt Workload für die Praktika und die Masterthesis.

Das angestrebte Studienvolumen ist ehrgeizig, aber durchaus realisierbar. Das Beispielcurriculum in den „Thesen für ein modernes Lehramtsstudium Physik“ der Deutschen Physikalischen Gesellschaft [16] geht z. B. von 27 Leistungspunkten Physikdidaktik aus. Die GFD sieht sich getragen von den Empfehlungen verschiedener Denkschriften und Empfehlungen zur Stärkung von Fachdidaktik in der Lehrerbildung. In der Empfehlung der HRK vom 21. Februar 2006 [10] heißt es: „In der Regel sollte der Anteil an Bildungswissenschaften und der Fachdidaktiken in Bachelor und Master nicht weniger als ein Drittel betragen.“

Die Fachgruppe Chemieunterricht der Gesellschaft Deutscher Chemiker hat gemeinsam mit dem Förderverein MNU auf der Basis des Kerncurriculums Empfehlungen ausgearbeitet und an die Fachbereiche weiter geleitet [17]. Dennoch bleibt die konkrete Umsetzung des Kerncurriculums in jedem Fachbereich Chemie oder Physik eine Herausforderung. Gründe dafür sind:

- *Diskrepanz zwischen Herkömmlichem und Neuem.* Die mit den neuen Empfehlungen und Vorgaben verfolgte Ausbildungsqualität steht teilweise im deutlichen Widerspruch zur vorherrschenden fachdidaktischen Praxis in der universitären Lehrerbildung.
- *Unzureichende Studienvolumina.* Betrachtet man die Spannweite aktueller fachdidaktischer Ausbildungsanteile in den Studienordnungen (von 12 bis zu 30 LP), so erkennt man leicht, dass das im Kerncurriculum Fachdidaktik Geforderte nicht immer unterzubringen ist.
- *Mangel an fachdidaktischer Lehrkapazität.* Dies ist insbesondere in den Universitäten ein Problem, in denen die Fachdidaktik bislang stiefmütterlich behandelt worden ist. Selbst geringe Studienvolumina sind dort in der Regel nicht professionell im Sinne der GFD-Empfehlungen und schon gar nicht professoral zu betreiben. Universitäten in einigen Ländern haben sich bei der Akkreditierung der Studiengänge verpflichten müssen, einen Personalentwicklungsplan aufzustellen, der die Einführung forschungsbasierter

Fachdidaktiken garantiert. Ein Engpass besteht in der Verfügbarkeit qualifizierter Nachwuchswissenschaftler.

- *Schlecht organisierte Administration.* In den meisten Ländern sind die Hochschulen recht unvorbereitet in den Reformprozess gestoßen worden. Eine Ausnahme ist Rheinland-Pfalz. Hier waren die Fachdidaktiken federführend im Reformprozess bei der Erarbeitung curricularer Standards ([18], [19]). Man wünschte sich, dass ähnlich überlegte Strategien auch in anderen Ländern eingeschlagen worden wären. Die Ergebnisse der rheinland-pfälzischen Studienreformkommission Physik haben die ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung [20] mitgeprägt.

## 6. Thesen für ein modernes Lehramtsstudium im Fach Physik

Von dem angesehenen Emeritus der Theoretischen Physik Siegfried Großmann (Marburg) und dem damaligen Vorsitzenden der Heraeus-Stiftung Dieter Röß ging 2005 die Initiative für ein Positionspapier der Deutschen Physikalischen Gesellschaft zur Gestaltung des Lehramtsstudiums Physik aus. Eine Gruppe aus Theoretischen Physikern, Experimentalphysikern, Physikdidaktikern und Lehrern erarbeitete eine Konzeption, die als richtungsweisend angesehen werden kann.

Der Tenor der Empfehlungen wird im folgenden Zitat aus dem Vorwort deutlich:

„Den angehenden jungen Lehrkräften muss eine optimale Ausbildung und optimales Werkzeug zur Erfüllung ihrer Aufgabe vermittelt werden. Die Praxis hat gezeigt, dass eine in erheblichem Umfang als ‚Anhängsel‘ an einen Fachstudiengang Physik praktizierte Lehrerausbildung diesem Anspruch nicht gerecht wird. Daher muss folgerichtig das Studium für das Lehramt auf dem Gebiet der Physik ein eigens auf diese Anforderungen optimiertes Studium, das heißt ein Studium sui generis sein. Seine Bestandteile sind eine optimierte fachphysikalische und eine physikdidaktische Ausbildung.“ ([16], 4)

Die Thesen berücksichtigen explizit, dass das für die Fachausbildung von Physik Lehrern verfügbare Studienvolumen deutlich geringer ist als bei zukünftigen Industrie- oder Hochschulphysikern. Entgegen der vorherrschenden Praxis, die Lehramtsausbildung an Veranstaltungen anzuhängen, die für Diplomphysiker konzipiert sind, fordert die DPG ein durchgängiges eigenes Konzept für die Fachausbildung von Physik Lehrkräften:

„Die Lehre im Fach Physik an der Hochschule soll durch übergreifende Themen und weniger durch systematisches, detailreiches Aufbauen bestimmt sein. Beispiele größerer Themenbereiche könnten sein: Schwimmen – Strömen – Fliegen, Aggregat-

zustände – Stoffe – Atome, Energie – Wärme – Entropie (...).“ ([16], 10). Den Autoren war bewusst, dass sich eine solche Neukonzeption nicht kurzfristig und idealtypisch realisieren lässt. Deshalb werden kleinere und größere Schritte auf dem Weg zur Umsetzung beschrieben (vgl. [16], 13):

- eigenständig konzipierte Übungsveranstaltungen mit anderen Aufgabenstellungen als für die Fachphysiker,
- Fachdidaktische Begleit- und Vertiefungsveranstaltungen zu Experimentalphysikvorlesungen (z.B. zu typischen Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten im jeweiligen Themengebiet),
- eigenständige Theorievorlesung für Lehramtler,
- Veranstaltungen zur „Modernen Physik“ für Studierende der Lehramter an Haupt- und Realschulen,
- lehramtsspezifische Veranstaltungen zu gebietsübergreifenden Konzepten und Anwendungen (z.B. Feld-Konzept, Strukturbestimmung durch Streuexperimente),
- lehramtsspezifische Veranstaltungen zu Anwendungen der Physik in der Technik und in der naturwissenschaftlichen Forschung (z.B. Informations- und Kommunikationstechnik, Medizintechnik),
- lehramtsspezifische Veranstaltungen zur Experimentalphysik ab dem zweiten Studienjahr.

Für alle Maßnahmen gilt, dass lehramtsspezifische Fachausbildungsmodule nicht einfach durch Verkürzungen und Ausdünnungen aus den Modulen für Fachphysiker entstehen, sondern eine grundlegend neue fachliche Struktur erhalten sollen.

Die Thesen der DPG stellen die Professionsorientierung klar in den Vordergrund, nicht nur durch fachdidaktische und erziehungswissenschaftliche Anteile bereits im Bachelor, sondern insbesondere durch die Professionsorientierung der Fachausbildung des Bachelorstudiums: „Das Lehramtsstudium und das Fachstudium der Physik verfolgen zu unterschiedliche Ziele des Kompetenzerwerbs, als dass man sie als vollen gemeinsamen Studiengang konzipieren könnte“ ([16], 16).

Die konkrete Umsetzung der Thesen ist in den physikalischen Fachbereichen noch nicht so weit fortgeschritten wie sich die Initiatoren das wünschen. Ein Hauptproblem sind fehlende Lehrkapazitäten für lehramtsspezifische Veranstaltungen. Gleichwohl haben die Thesen der DPG eine zentrale Bedeutung. Sie sind nicht zuletzt in eine Vereinbarung der KMK eingegangen, die im Folgenden vorgestellt wird.

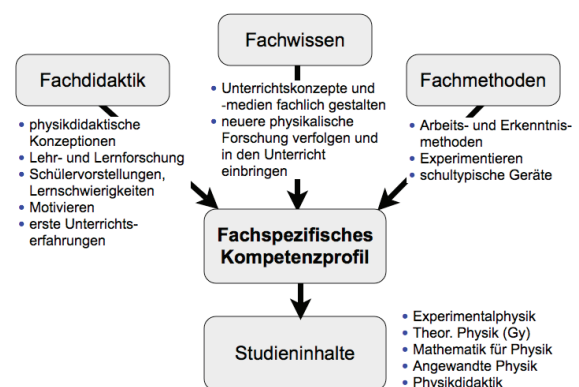
## 7. Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken

Trotz der geschilderten Probleme ist festzustellen, dass die Empfehlungen der GFD, der DPG und der

KMK nach und nach in die Curricula der Universitäten einfließen. Dieser Prozess erhält durch die bundesweiten, von der KMK jüngst beschlossenen ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung weiteren Schub [20].

Die Arbeit an den ländergemeinsamen Anforderungen wurden von der KMK erst nach massiver Intervention von verschiedenen Seiten, u. a. auch von der GFD, auf den Weg gebracht. Die Festlegungen sind bemerkenswerterweise durchweg von Fachdidaktikern oder zumindest doch von Fachkollegen, die der Lehrerbildung sehr nahe stehen, formuliert worden. Bei der Physik hatten die Thesen der DPG [16] für ein modernes Lehramtsstudium Physik wesentlichen Einfluss. Dies zeigt sich z. B. im einleitenden Passus ([9], 30), der Elemente der Thesen direkt aufgreift (s. o.): „Das Lehramtsstudium im Fach Physik bedarf neben der Fachsystematik einer Orientierung an übergreifenden, schulrelevanten Themen. Dies erfordert explizite lehramtsspezifische Anteile der Fachausbildung. Beispiele größerer Themenbereiche können z.B. sein: Aggregatzustände – Stoffe – Atome, Gravitation – Kosmos – Teilchen, Elektrizität – Maschinen – Elektronik. Physikdidaktik ist ein ausgewiesener Bestandteil des Studiums.“ Die KMK hat Positionspapiere von Fachgesellschaften (z.B. DPG, GFD, Gesellschaft für Didaktik der Mathematik) bei der Formulierung der fachbezogenen ländergemeinsamen Anforderungen gerne aufgegriffen und bei der Beschlussfassung berücksichtigt.

Auf zwei Seiten pro Fach sind jeweils die fachspezifischen Kompetenzprofile aufgeführt sowie die dazu gehörenden Studieninhalte (s. Abb. 3). Für alle Fächer gemeinsam wird am Beginn das Kompetenzprofil nach drei Bereichen beschrieben: Fachwissen, Fachmethoden und Fachdidaktik. Vier der zehn dort angeführten Kompetenzen fallen in den Bereich Fachdidaktik.



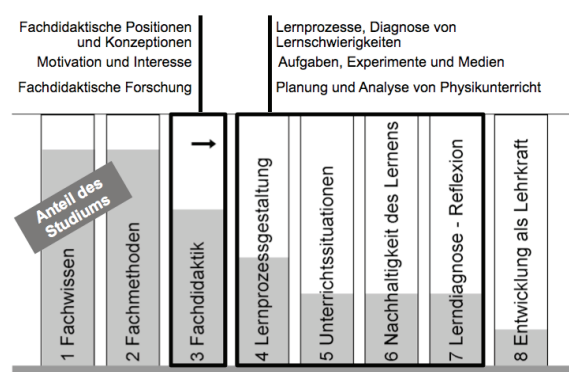
**Abb. 3:** Übersicht über die ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaft und Fachdidaktik Physik.

Man darf sicher nicht zuviel von den ländergemeinsamen Anforderungen erwarten, dafür sind sie zu knapp ausgeführt. Dennoch: Diese so formulierten

Anforderungen an die Lehramtsstudiengänge der verschiedenen Fächer bilden erstmals den gemeinsamen Willen der Länder ab, auf den Feldern der Fach- und Fachdidaktikausbildung Standards zu setzen. Und das ist für bundesdeutsche Verhältnisse durchaus ein Novum und sehr zu begrüßen. Die ländergemeinsamen Anforderungen können und sollen bei Akkreditierungen und Evaluationen als Grundlage dienen ([9], 2). Die Frage lautet dann: Ist das Studium von seinen Inhalten und Teilvolumina so angelegt, dass dadurch nachvollziehbar das in den Anforderungen definierte fachübergreifende und fachspezifische Kompetenzprofil von den Studierenden erworben werden kann?

## 8. Fachdidaktik und die 2. Phase der Lehrerbildung

Die ländergemeinsamen Anforderungen machen deutlich, dass ein erheblicher Teil der professionsbezogenen Kompetenzen im universitären Teil der Ausbildung erworben werden und nicht erst im Vorbereitungsdienst. Abbildung 4 zeigt in den grauen Füllständen die Anteile des Studiums in acht Kompetenzfeldern. Die Abschätzung stammt aus dem Abschlussbericht der Arbeitsgruppe Curriculare Standards Physik Rheinland-Pfalz, an dem Vertreter der ersten und zweiten Phase gemeinsam gearbeitet haben ([19], 9). Auch ein Vergleich der Veranstaltungsstunden für Fachdidaktik im Studium und im Vorbereitungsdienst zeigt die Bedeutung des Studiums für die theoretischen Grundlagen der Fachdidaktik (Konzeptionen, Schülervorstellungsforschung, Motivation/ Interesse etc.) und die Anbahnung von Kompetenzen zur Gestaltung fachbezogener Lernprozesse. Im Referendariat stehen die Vorbereitung, Durchführung und Reflexion des eigenen Unterrichts im Vordergrund. Bedenkt man, dass ein gewichtiger Anteil der Fachseminaren sich auf konkreten Unterricht der Referendare bezieht, dann wird verständlich, dass der universitären Phase rein zeitlich der Großteil der fachdidaktischen Grundlagenausbildung zukommt.



**Abb. 4:** Säulenmodell der Kompetenzen; der ungefähre Anteil der ersten Ausbildungsphase ist durch den Pegelstand angedeutet (angelehnt an [19], 9).

Die Geschichte um die Bemühungen um eine bessere Abstimmung der beiden ersten Phasen der Lehr-

erbildung ist lang und vielschichtig. Mit der Etablierung der gestuften Studiengänge in der Lehramtsausbildung sind eine Neuaufrichtung der zweiten Phase der Lehrerbildung und ein neues Engagement der ersten Phase nicht zu umgehen. Einige Bundesländer haben bereits darauf reagiert und Teile des Vorbereitungsdienstes in Bachelor- oder Masterphasen vorgezogen. Mit dem oben bereits erwähnten Beschluss der KMK vom 08.07.2008 [9] ist auch formal der Weg dafür geebnet worden.

Dies ist jedoch nur der formale Aspekt einer vorzunehmenden Reform. In diesem Vorgang verbergen sich eine Menge Risiken, aber auch Chancen für die Fachdidaktiken und die Bildungswissenschaften. Denn die Überlegungen zu einer Verknüpfung von erster und zweiter Phase der Lehrerbildung bringen eine Reihe von sensiblen inhaltlichen Fragestellungen an die Oberfläche [21]:

- Inwieweit findet eine Abstimmung der Ausbildungsziele und Kompetenzentwicklungen zwischen den Phasen statt?
- Welches sind die gegenseitigen Erwartungen und Zielsetzungen von erster und zweiter Phase?
- Inwieweit werden vorgängig erworbene Wissensbestände, Einstellungen und Haltungen im Sinne von Reflexionswissen tatsächlich genutzt? Auf welches Wissen/welche Kompetenzen greifen Referendare/Junglehrer tatsächlich zurück?
- Wie steht es um die Belastbarkeit der in der 1. Phase erworbenen pädagogisch-fachdidaktischen Kompetenzen?
- Wie „passend“ ist die fachwissenschaftliche Ausbildung in den beiden Fächern für die Bewältigung der Berufspraxis?
- In welchem Maße steht die Entwicklung professioneller Handlungskompetenz/ Handlungsfähigkeit im Mittelpunkt der Übergangsphasen?
- Welche methodischen und inhaltlichen, aber auch rechtlichen und organisatorischen Konsequenzen hat eine institutionell gewünschte gegenseitige Teilhabe an der Ausbildung?

Die Kombination von erster und zweiter Phase — zumindest in ihrer institutionellen und organisatorischen Konstruktion — wird nach wie vor als ein geeignetes und gelungenes Rückkopplungsmodell handlungsorientierten Lernens gesehen, in dem die ersten beruflichen Erfahrungen mit einer theoriegeleiteten Reflexion verknüpft werden. Auch von der OECD wird diese Funktion positiv hervorgehoben [22]. Allerdings wird in derselben Studie auch betont, dass es der zweiten Phase trotz der günstigen institutionellen Rahmenbedingungen effektiv nicht gelinge, eine echte Verbindung zwischen Schulpraxis und professioneller Reflexion zu schaffen.

Betrachtet man die nun anstehenden Reformen, so kann die Einführung eines Praxissemesters in die erste Phase der Lehrerbildung durchaus als ein Katalysator genutzt werden, um die bisherigen Hürden in



der Zusammenarbeit zu senken. Die an der Universität erworbenen Kompetenzen aus Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Erziehungswissenschaft sollen durch die ausgedehnte Praxisphase mit handlungsbezogenen Kompetenzzielen verknüpft werden. Im Praxissemester steht nicht die Vermittlung von Handlungsrouinen im Vordergrund, sondern im Rahmen eines forschenden Lernprozesses die kritisch-konstruktive Auseinandersetzung mit Theorieansätzen, Praxisphänomenen und der eigenen Lehrerpersönlichkeit. In [1] wird das Theorie-Praxis-Modul im Masterstudium der Technischen Universität Dortmund näher erläutert.

Die Implementation von Praxissemestern muss auf Augenhöhe zwischen den Beteiligten durchgeführt und hierfür müssen die geeigneten Strukturen zwischen universitärer Fachdidaktik, Bildungswissenschaften und der zweiten Phase geschaffen werden. In Hamburg und Bremen wurden „Sozietäten“ gegründet, die von Vertretern der beiden Ausbildungsphasen gemeinsam besetzt sind, um fachbezogenen Standards und Curricula von Universitätsstudium und Vorbereitungsdienst abzustimmen und die Anschlussfähigkeit zu verbessern. In der Bremer Sozietät Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie) wurde eine gestufte Beschreibung der Kompetenzentwicklung am Ende des Masterstudiums, des Vorbereitungsdienstes und der Berufseingangsphase [23] abgestimmt, in der die Beiträge der *drei* Professionalisierungsphasen deutlich werden. Ein Beispiel aus dem Bereich „Diagnostik“ soll das veranschaulichen:

Phase 1 (Master of Education): „kennen typische Schülervorstellungen, Lernschwierigkeiten und darauf basierende Unterrichtsansätze“.

Phase 2 (Vorbereitungsdienst) : erkennen Fortschritte und Probleme der Schüler *in der Unterrichtssituation*.

Phase 3 (Berufseingangsphase): „reagieren inhaltlich und formal flexibel auf Schülerbeiträge und unterrichtliche Konflikte.“

In allen Bundesländern kommt den Fachdidaktiken bei der inhaltlichen Gestaltung einer sinnvollen Verknüpfung von erster und zweiter Phase eine herausragende Rolle zu. Es wird darauf ankommen, ob sie den Willen aufbringen und die Ressourcen zur Verfügung gestellt bekommen, dies verantwortungsvoll anzugehen.

## 9. Fazit

Die aktuelle Lehrerbildungsreform hat einen langen Anlauf genommen. Die Beschlüsse von Bologna sollten genutzt werden, um eine Studienreform nicht nur strukturell, sondern vorrangig inhaltlich zu gestalten. Es scheint jedoch, dass die Universitäten mit der Umsetzung der Strukturvorgaben für eine Modularisierung und Stufung das Innovationspotenzial zunächst aufgebraucht haben. Für eine curriculare

und methodische Reform gab es oft nicht genug freie Ressourcen.

Viele Probleme der neuen Bachelor-Master-Studiengänge sind (noch) nicht gelöst:

- a) Ein realistisches Berufsbild für den Bachelorabschluss fehlt. Wer selbst schon an einem Akkreditierungsantrag geschrieben hat, weiß, dass die dort häufig genannten Berufsfelder Wissenschaftsjournalismus oder Public Understanding of Science eher der Pflicht geschuldet waren, überhaupt etwas angeben zu müssen. Der Regelabschluss bleibt der Master of Education. Auch die naturwissenschaftlichen Fachverbände gehen vom Masterabschluss als Regelfall aus und betonen, dass der Übergang in einen Master of Science Studiengang nicht durch Quoten begrenzt werden darf. Der Verzicht auf eine Selektion beim Übergang zum Masterstudium widerspricht dem Bologna-Gedanken, entspricht aber der bewährten Tradition der Diplom- und Staatsexamensabschlüsse. Vereinzelt Vorschläge, Lehramts-Bachelors z.B. als Sammlungsassistenten in Schulen einzustellen, erscheinen fragwürdig (so wünschenswert Assistenten in den Schulen auch sind).
- b) Wenn das Lehramtsstudium durchgängig gedacht wird, dann ist die Bachelorprüfung ein unnötiger Einschnitt, der tendenziell zu einer Studienzeitverlängerung führt. Beim Staatsexamen konnte man die damalige Zwischenprüfung i.d.R. auch noch kurz vor dem Staatsexamen nachholen. Heute kann ein erst im November erworbenes Bachelorexamen bereits zu einer Warteschleife von elf Monaten zwingen.
- c) Die gestuften Studiengänge wurden in den Ländern sehr heterogen umgesetzt. Die unterschiedlichen Aufteilungen der Studieninhalte auf das Bachelor- und Masterstudium (Hauptfach-/Nebenfach-Modelle versus zwei gleiche Fächer; unterschiedliche Anteile von Fachdidaktik und Bildungswissenschaften im Bachelor) machen den Wechsel des Studienortes nicht etwa leichter sondern schwieriger. Ohne großzügige Anerkennung gleichwertiger (d.h. nicht unbedingt gleichartiger) Module und die Aufstellung individueller Master-Studienpläne wird kaum ein Studierender nahtlos zwischen dem Bachelorstudium und dem Masterstudium die Hochschule wechseln können. Bologna wird auf den Kopf gestellt. Die Gefahr der Studienzeitverlängerung durch Auslandsaufenthalte wird angesichts der stärker durchstrukturierten modularisierten Studieninhalte größer als bisher.

So weit die Problembeschreibung. Kommen wir zu den positiven Aussichten. Wie kaum zuvor in den letzten 20 Jahren besteht die Chance für eine tiefgreifende inhaltliche Studienreform unter wesentlicher Beteiligung der Fachdidaktik.

- d) Von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft wird ein Studium sui generis für das Lehramt gefordert und beschrieben, das in enger Kooperation zwischen Fachwissenschaftlern und Fachdidaktikern ausgestaltet werden soll.
- e) Die zentrale Stellung der Fachdidaktik als Referenzrahmen für die berufsfeldbezogene Ausbildung wird anerkannt.
- f) Die Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD) hat fachdidaktische Kompetenzen, fachdidaktische Standards und ein fachdidaktisches Kerncurriculum für die 1. Phase der Lehrerbildung vorgelegt.
- g) Die Gesellschaft für Fachdidaktik hat sich als Gesprächspartner der Kultusministerkonferenz etabliert und findet zunehmend Gehör.
- h) Die Kultusministerkonferenz hat die Fachdidaktik als eigenständige Professionalisierungsinstanz von den Bildungswissenschaften abgegrenzt und länderübergreifende fachwissenschaftliche und fachdidaktische Kriterien für die Akkreditierung von Lehramtsstudiengängen verabschiedet.

Mit den bestehenden Chancen sieht sich die Fachdidaktik gleichzeitig umfangreichen Aufgaben und Erwartungen gegenübergestellt:

- i) In den jeweiligen Hochschulen und Studiengängen müssen die Fachdidaktiker bei der curricularen Reform des Fachstudiums mitwirken.
- j) Hochschulübergreifend gilt es, chemie- und physikdidaktische Kerncurricula zu entwickeln. Hier sollten die Fachgesellschaften Anstöße geben und den Entwicklungsprozess organisieren.
- k) Es sollten Anstrengungen unternommen werden, den Bachelor als ersten berufsqualifizierenden Abschluss für Lehramtsstudierende weiterzuentwickeln, ohne dass damit eine Entprofessionalisierung einhergeht. Im Hinblick auf eine sich ändernde Bedarfslage auf dem Arbeitsmarkt sind insbesondere die Fachdidaktiken gefordert in dem Bemühen um eine breit angelegte Ausbildung, die über den Beruf des Lehrers oder der Lehrerin hinaus Perspektiven eröffnet.
- l) Aktuell ist die Situation eher umgekehrt: Die Fachdidaktik ist gefordert, Qualifikationsbedarfe von Quer- und Seiteneinsteigern in das Lehramt Physik oder Chemie zu ermitteln und Konzeptionen für deren Nachqualifizierung zu entwickeln.
- m) Trotz all dieser Anforderungen in der Studienreform und neben der Lehre muss die forschungsorientierte empirisch arbeitende Physik- und Chemiedidaktik weiter ausgebaut werden - nicht zuletzt um eine breite Basis an Nachwuchswissenschaftlern zu schaffen, von denen die exzellentesten die Lücken im Personaltabelleau der Physik- und Chemiedidaktiken schließen können.

Angesichts dieses Anforderungspakets wird schnell klar, dass die Aufgaben nur zu bewältigen sind, wenn in den Hochschulen die Lehrstühle und Institute angemessen ausgestattet werden.

## 10. Literatur

- [1] Ralle, B. (2009): Reform der Lehrerbildung - Neue Chancen für die Fachdidaktiken?. In: Höttecke, D. (Hrsg.): Chemie- und Physikdidaktik für die Lehramtsausbildung. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Schwäbisch Gmünd 2008. Münster: Lit, 38-51.
- [2] Schecker, H. (2007): Lehrerbildung in den Zeiten von Bologna. In: CCKEMKON 14 (2007), 3, 109.
- [3] Niehaus, G.U. (2007): Die Physik auf Bologna-Kurs. In: Physik Journal 6 (2007), 10, 27-30.
- [4] Konferenz der Fachbereiche Physik (2005): Empfehlungen der Konferenz der Fachbereiche Physik zu Bachelor- und Master-Studiengängen in Physik. Bad Honnef: Konferenz der Fachbereiche Physik 2005; <http://www.kfp-physik.de/dokument/> (Stand: 3/2009).
- [5] Fakultätentag Maschinenbau und Verfahrenstechnik (2004): Empfehlungen der 53. Plenarversammlung des FTMV zur qualitätsgesicherten Umsetzung des Bologna-Prozesses. Fakultätentag Maschinenbau und Verfahrenstechnik; <http://www.ftmv.de/index.php?txt=Positionspapiere%20und%20Beschl%FCsse%20des%20FTMV&menu=701> (Stand: 3/2009).
- [6] Hochschulkonferenz (1998): Empfehlungen zur Lehrerbildung, Entschließung des 186. Plenums vom 2. November 1998. Hochschulkonferenz; [http://www.hrk.de/de/beschluesse/109\\_447.php](http://www.hrk.de/de/beschluesse/109_447.php) (Stand: 3/2009).
- [7] Kultusministerkonferenz (2005): Eckpunkte für die gegenseitige Anerkennung von Bachelor- und Masterabschlüssen in Studiengängen, mit denen die Bildungsvoraussetzungen für ein Lehramt vermittelt werden (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 03.06.2005). Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland; [http://www.kmk.org/doc/beschl/BS\\_050602\\_Eckpunkte\\_Lehramt.pdf](http://www.kmk.org/doc/beschl/BS_050602_Eckpunkte_Lehramt.pdf) (Stand: 3/2009).
- [8] Kultusministerkonferenz (2003): Ländergemeinsame Strukturvorgaben gemäß § 9 Abs. 2 HRG für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003). Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland; [http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/dokumentation/BeschlKMK/Hochschulen\\_und\\_Wissenschaft/Laendergemeinsame\\_Strukturvorgaben.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/dokumentation/BeschlKMK/Hochschulen_und_Wissenschaft/Laendergemeinsame_Strukturvorgaben.pdf) (Stand: 3/2009).
- [9] Kultusministerkonferenz/ Hochschulrektorenkonferenz (2008): Empfehlung der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz zur Vergabe eines Masterabschlusses in der Lehrerbildung bei vorgesehener Einbezie-

- hung von Leistungen des Vorbereitungsdienstes (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.06.2008/Beschluss der Hochschulrektorenkonferenz vom 08.07.2008). Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland; <http://www.kmk.org/doc/beschl/hschulw.htm> (Stand 3/2009).
- [10] Hochschulrektorenkonferenz/ Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (2006): Von Bologna nach Quedlinburg - Die Reform des Lehramtsstudiums in Deutschland". Hochschulrektorenkonferenz; [http://www.hrk.de/de/berichte\\_und\\_publicationen/125.phMp](http://www.hrk.de/de/berichte_und_publicationen/125.phMp) (Stand 3/2009).
- [11] Wissenschaftsrat (2001): Empfehlungen zur künftigen Struktur der Lehrerbildung, Drs. 5065/01, Berlin, 16.11.01. Wissenschaftsrat; <http://www.wissenschaftsrat.de/texte/5065-01.pdf> (Stand 3/2009).
- [12] Grützmacher, J. & Reissert, R. (2006): Ergebnisbericht zur begleitenden Evaluation des Modellversuchs „Gestufte Lehrerausbildung“ an den Universitäten Bielefeld und Bochum. Hannover: Hochschul-Informations-System GmbH.
- [13] Zentrum für Lehrerbildung der Universität Bremen (2009): Evaluation des Orientierungspraktikums Wintersemester 2009. Bremen: Zentrum für Lehrerbildung (unveröffentlicht).
- [14] Kultusministerkonferenz (2004): Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften, (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004). Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland; [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16\\_Standards-Lehrerbildung.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16_Standards-Lehrerbildung.pdf) (Stand: 3/2009).
- [15] Gesellschaft für Fachdidaktik (2004): Kerncurriculum Fachdidaktik. Gesellschaft für Fachdidaktik; [http://gfd.physik.rub.de/texte/Anlage\\_3.pdf](http://gfd.physik.rub.de/texte/Anlage_3.pdf) (Stand: 3/2009).
- [16] Deutsche Physikalische Gesellschaft (Hrsg.) (2006): Thesen für ein modernes Lehramtsstudium im Fach Physik. Bad Honnef: DPG; [http://www.dpg-physik.de/static/info/lehramtsstudie\\_2006.pdf](http://www.dpg-physik.de/static/info/lehramtsstudie_2006.pdf) (Stand: 3/2009).
- [17] Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (2004): Empfehlungen zur Ausbildung von Chemielehrern in Chemiedidaktik an Hochschule und Seminar - Ausbildungsstandards und Projektideen. Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht 54 (2004); <http://www.mnu.de/concepta/download.php?datei=383&myaction=save> (Stand 3/2009), Einhefter.
- [18] Arbeitsgruppe Curriculare Standards Chemie beim Ministerium für Wissenschaft, Weiterbildung, Forschung und Kultur Rheinland-Pfalz (2005): Standards der Lehrerbildung: Curriculare Standards des Faches Chemie, Abschlussbericht; Zusammenfassung s. [http://seminar-kl.bildung-rp.de/uploads/media/CS\\_Ueberblick.pdf](http://seminar-kl.bildung-rp.de/uploads/media/CS_Ueberblick.pdf) (Stand 6/2009).
- [19] Arbeitsgruppe Curriculare Standards Physik beim Ministerium für Wissenschaft, Weiterbildung, Forschung und Kultur Rheinland-Pfalz (2004): Standards der Lehrerbildung: Curriculare Standards des Faches Physik, Abschlussbericht (Zusammenfassung s. [http://www.idn.uni-bremen.de/pubs/CS\\_Physik.pdf](http://www.idn.uni-bremen.de/pubs/CS_Physik.pdf) (Stand 6/2009).
- [20] Kultusministerkonferenz (2008): Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16. Oktober 2008). Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland; [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2008/2008\\_10\\_16\\_Fachprofil\\_e.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16_Fachprofil_e.pdf) (Stand: 3/2009).
- [21] Walkes, J. (2007): Die Zweite Phase der Lehrerbildung – Ein Überblick über Stand, Problemlagen und Reformtendenzen. Essen: Edition Stifterverband (Schriftenreihe zur Lehrerbildung, Bd. III).
- [22] Halász, G., Santiago, P., Ekholm, M., Matthews, P. & McKenzie, P. (2004): Attracting, Developing and Retaining Effective Teachers. Country Note: Germany. Organisation for Economic Co-operation and Development; <http://www.oecd.org/dataoecd/32/48/33732207.pdf>.
- [23] Schecker, H. & Dörfler, M. (2008): Professionalisierung von Physiklehrkräften - Leitbild, Kompetenzen, Kerncurriculum. Universität Bremen/ Landesinstitut für Schule; [http://www.idn.uni-bremen.de/pubs/Prof\\_Uni\\_LIS.pdf](http://www.idn.uni-bremen.de/pubs/Prof_Uni_LIS.pdf) (Stand 6/2009).
- [24] Schecker, H. (2003): Fachdidaktische Impulse für die Neuordnung der Lehrerbildung. In: Merckens, H. (Hrsg.): Lehrerbildung in der Diskussion. Opladen: Leske + Budrich, 105-118.
- [25] Max-Planck-Institut für Bildungsforschung: COACTIV: Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung mathematischer Kompetenz. Website des Projekts mit Übersichten zu Forschungsansatz und Ergebnissen: <http://www.mpib-berlin.mpg.de/coactiv/index.html> (Stand 6/2009)